

**Vorab per Telefax: 08 9/ 23 99 44 65**

**Europäisches Patentamt**

**80298 München**

**Dr.-Ing. Wolfgang Gassner**  
European Patent Attorney  
European Trademark Attorney

**Dr. rer. nat. Tobias Ehnis**  
Dipl.-Biochemiker  
European Trademark Attorney

**Kanzlei/ Office**  
Nägelsbachstrasse 49A  
91052 Erlangen  
Deutschland/ Germany

**Telefon/ Telephone**  
+49 (0)9131 - 160 960

**Telefax/ Facsimile**  
+49 (0)9131 - 160 966

**email**  
gapat@ip-germany.de

**web**  
www.ip-germany.de

Datum/Date

**21.10.2004**

Ihr Zeichen/Your Reference

Unser Zeichen/Our Reference

**432997GA-go**

Anmeldung-Nr./Application-No.  
**PCT/EP03/10964**

für/for  
**Patent**

in  
**PCT**

Anmelder/Applicant

**november Aktiengesellschaft Gesellschaft für Molekulare Medizin**

Titel/Title

**"Vorrichtung und Verfahren zur Prüfung der Authentizität einer fälschungssicheren Markierung"**

Auf den schriftlichen Bescheid vom 26.07.2004:

**1. Geänderte Unterlagen**

Anliegend werden in 2-facher Ausfertigung

/1. geänderte Patentansprüche 1 bis 34 mit darin kenntlich gemachten Änderungen und ✓

/2. geänderte Patentansprüche 1 bis 34 in Reinschrift ✓ 72

überreicht, die dem weiteren Verfahren zu Grunde gelegt werden sollen.

**Bankverbindungen**  
Bank accounts

**Sparkasse Erlangen**  
Kto. Nr. 1200 4805  
(BLZ 763 500 00)

**HypoVereinsbank**  
Kto. Nr. 32 95 222  
(BLZ 763 200 72)

**Steuer-Nr.: 216/160/02209**  
**Ust-IdNr.: DE229240931**  
**Registergericht: Fürth (Bay.)**  
**Partnerschaftsregister Nr. 025**

## 2. Zulässigkeit der Änderungen

Im geänderten Patentanspruch 1 ist klargestellt worden, dass es sich bei der Oberfläche (O) um die Oberfläche (O) der Markierung handelt. Ferner ist klargestellt worden, dass der erste Winkel ( $\alpha_1$ ) sich vom dritten Winkel ( $\beta_1$ ) unterscheidet. Diese Änderung ist gestützt auf den ursprünglichen Patentanspruch 8. Der ursprüngliche Patentanspruch 8 ist entsprechend geändert worden.

Ferner ist der neue Patentanspruch 1 durch die Merkmale der Patentansprüche 2, 6 und 7 präziser gegen den Stand der Technik abgegrenzt worden.

Die derzeit gültigen Patentansprüche 17 bis 23 sind gestrichen worden.

Der auf das Verfahren gerichtete geänderte Patentanspruch 14 ist entsprechend dem geänderten Patentanspruch 1 geändert worden. Die Änderungen des neuen Patentanspruchs 14 ergeben sich aus den früheren Patentansprüchen 26, 30, 31 und 32.

Ferner ist in den unabhängigen Patentansprüchen klargestellt worden, dass sich die ersten und zweiten Lichtquellen sowie das Mittel zur Messung der Intensitäten jeweils in ein und demselben Gehäuse befinden.

## 3. Erfinderische Tätigkeit

Als nächstliegender Stand der Technik wird die D1 angesehen. Daraus ist eine Vorrichtung zur Prüfung der Authentizität einer fälschungssicheren Markierung mit in Abhängigkeit des Beobachtungswinkels sich ändernden Farben bekannt, mit

a) mehreren in einem vorgegebenen Spektralbereich emittierenden, ersten Lichtquellen in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden und wobei die ersten Lichtquellen in einem Gehäuse so aufgenommen sind, dass damit eine Oberfläche einer Markierung bestrahlbar ist,

b) einem im Gehäuse in einem zweiten Winkel angeordneten ersten Mittel zur Messung der Intensitäten des von der Oberfläche reflektierten Lichts und

e) einem Mittel zum automatischen Vergleich der gemessenen Intensitäten mit für die jeweiligen Lichtquellen für mindestens eine vorgegebene Farbe gespeicherten Referenzintensitäten.

Nicht aus der D1 bekannt ist es, dass

aa) die ersten Lichtquellen so im Gehäuse aufgenommen sind, dass sie die Oberfläche bei darauf aufgesetztem Gehäuse unter einem vorgegebenen ersten Winkel bestrahlen,

bb) mehrere, in einem vorgegebenen Spektralbereich emittierende, zweite Lichtquellen vorgesehen sind, wobei sich die zweiten Lichtquellen in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden und wobei die zweiten Lichtquellen im Gehäuse so aufgenommen sind, dass sie die Oberfläche der Markierung bei darauf aufgesetztem Gehäuse unter einem vorgegebenen vom ersten Winkel verschiedenen dritten Winkel bestrahlen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren anzugeben, mit denen auf einfache und kostengünstige Weise Kippfarbeffekte zum Nachweis der Authentizität einer fälschungssicheren Markierung identifiziert werden können.

Die Lösung dieser Aufgabe ist durch die D1 nicht nahe gelegt.

Nach dem Offenbarungsgehalt der D1, insbesondere Fig. 15, sind mehrere erste Lichtquellen vorgesehen, die sich in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden. Diese ersten Lichtquellen sind im Gegensatz zur vorliegenden Erfindung allerdings nicht im Gehäuse so aufgenommen, dass sie eine Oberfläche der Markierung bei darauf aufgesetztem Gehäuse unter einem vorgegebenen ersten Winkel bestrahlen. Die ersten Lichtquellen sind hier vielmehr in einem gesonderten Gehäuse 156 aufgenommen, welches mit einer Blende 160 versehen ist. Das durch die Blende 160 unter Verwendung halbdurchlässiger Spiegel 152, 154 austretende Licht trifft auf einen weiteren Spiegel 162 auf, wird durch eine Linsen-anordnung 164 gebündelt und gelangt erst anschließend auf die Oberfläche der Markierung. Die aus der D1 bekannte Vorrichtung ist kompliziert aufgebaut und in vielfacher Hinsicht störungsanfällig. Die Störungsanfälligkeit ergibt sich aus einer

Vielzahl von Möglichkeiten der Dejustierung der halbdurchlässigen Spiegel, des Spiegels oder der Linsenordnung. Im Gegensatz dazu sind nach dem Gegenstand der vorliegenden Erfindung die ersten Lichtquellen so angeordnet, dass sie eine Oberfläche der Markierung bei darauf aufgesetztem Gehäuse unter einem vorgegebenen ersten Winkel bestrahlen. Das trifft für die aus der D1 bekannten Lichtquellen nicht zu. Zur Bestrahlung der Oberfläche unter einem vorgegebenen ersten Winkel ist hier eine gesonderte Vorrichtung erforderlich.

In Kenntnis des Offenbarungsgehalts der D1 wird der Fachmann nicht auf den Gedanken kommen, die ersten Lichtquellen derart im Gehäuse anzuordnen, dass damit unmittelbar die Oberfläche der Markierung bei darauf aufgesetztem Gehäuse unter einem vorgegebenen ersten Winkel unmittelbar bestrahlbar ist.

Abgesehen davon erhält der Fachmann aus der D1 keinerlei Hinweis darüber, zusätzlich im Gehäuse zweite Lichtquellen vorzusehen, mit denen die Markierung bei darauf aufgesetztem Gehäuse unter einem vorgegebenen vom ersten Winkel verschiedenen dritten Winkel bestrahlbar ist. Das Vorsehen derartiger zweiter Lichtquellen würde die aus der D1 bekannte Vorrichtung noch wesentlich aufwändiger und störungsanfälliger machen. - Der Gegenstand der neuen unabhängigen Patentansprüche 1 und 14 ist durch die D1 nicht nahe gelegt.

Auch in Kombination mit der D2 ergibt sich die beanspruchte Vorrichtung bzw. das Verfahren nicht in nahe liegender Weise. Daraus ist es aus Fig. 17a bekannt, die Markierung unter einem konstanten Winkel von  $45^\circ$  zu beleuchten. Nicht bekannt ist es dagegen aus der D2, die Markierung unter zwei verschiedenen Winkel mittels zweier Gruppen von Lichtquellen zu beleuchten. Auch bei der in der Fig. 17b der D2 angesprochenen Messmethode handelt es sich nicht um eine Messmethode, bei der mehrere erste und zweite Lichtquellen in verschiedenen Winkel zueinander in einem einzigen Gehäuse angeordnet sind. Gemäß der Beschreibung, Seite 24 wird bei der in Fig. 17 - B wiedergegebenen Messung ein Goniospektrofotometer benutzt. Bei einem solchen Goniospektrofotometer handelt es sich um eine äußerst aufwändig und teuer herzustellende Vorrichtung, welche lediglich eine einzige Lichtquelle aufweist, die gegenüber einem Detektor über eine hochgenaue Mechanik verstellbar ist. In Kenntnis der D2 wird der Fachmann nicht auf den Gedanken kommen, in einem einzigen Gehäuse entsprechend der vorliegenden Erfindung zwei Gruppen von

Lichtquellen mit verschiedenen Winkeln anzuordnen und damit eine Markierung zu beleuchten und das von der Markierung reflektierte Licht zu detektieren.

Auch in Zusammensicht mit der D3 erhält der Fachmann nicht den Hinweis, mehrere zweite Lichtquellen vorzusehen und damit die Oberfläche der Markierung in einem dritten Winkel zu bestrahlen. Ferner ist es aus der D3 nicht bekannt, bezüglich der zweiten Lichtquellen im Gehäuse unter einem vierten Winkel ein zweites Mittel zur Messung der Intensitäten des von der Oberfläche unter dem vierten Winkel spekulär reflektierten Lichts vorzusehen. Insbesondere führt eine Kombination der D3 mit der D1 nicht in nahe liegender Weise dazu, den ersten Lichtquellen in einer vorgegebenen Winkelbeziehung ein erstes Mittel zur Messung der Intensitäten und den zweiten Lichtquellen - wiederum in einer vorgegebenen aber abweichenden Winkelbeziehung - ein zweites Mittel zur Messung der Intensitäten zuzuordnen. Nachdem Offenbarungsgehalt der D3 ist kein Mittel zur Messung der Intensitäten vorgesehen. Das Gehäuse weist lediglich eine Öffnung zur Beobachtung der darin auftretenden Reflexionserscheinungen auf. Nach dem Offenbarungsgehalt der D1 sind einer einzigen Leuchtvorrichtung unter verschiedenen Winkeln mehrere Mittel zur Messung der Intensitäten zugeordnet.

Die D4 beschreibt eine Schichtstruktur, welche je nach Beobachtungswinkel eine unterschiedliche Farbe zeigt. Zur Erläuterung dieses Effekts heißt es in der D4, Spalte 2, Zeilen 40 bis 45:

"In Figure 1, the incident light is indicated by ray 21a or ray 21b and the reflected light is indicated by ray 22a or 22b as viewed by the eye 23a or 23b. At the eye position of 23a one sees one color, Color A, and at position 23b another color, Color B."

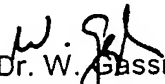
Aus der D4 ist es infolgedessen ebenfalls nicht bekannt, zur Beleuchtung der Markierung mehrere zweite Lichtquellen vorzusehen, und ferner die ersten und die zweiten Lichtquellen sowie ihnen zugeordnete erste und zweite Mittel zur Messung der Intensitäten in vorgegebenen Winkelbeziehungen in einem Gehäuse zur automatisierten Prüfung der Authentizität der Markierung anzubringen. Die D4 beschreibt lediglich allgemein die Eigenschaft einer unter einem unterschiedlichen Einfallswinkel in verschiedener Farbe erscheinenden Schicht. - Der Gegenstand der neuen

unabhängigen Patentansprüche ist auch in Zusammensicht mit der D4 nicht nahe gelegt.

Der Offenbarungsgehalt der Entgegenhaltungen D5 und D6 geht über den der vorstehend Erwähnten nicht hinaus. Diese Entgegenhaltungen bilden lediglich einen technischen Hintergrund der Erfindung. Auch in Zusammensicht mit einer der Entgegenhaltungen D5 oder D6 ist der Gegenstand der neuen unabhängigen Patentansprüche nicht nahe gelegt.

Es wird darum gebeten, die Patentfähigkeit der neu vorgelegten Patentansprüche anzuerkennen.

Hilfsweise wird um die Durchführung einer mündlichen Anhörung gemäß Regel 66.6 PCT gebeten.

  
Dr. W. Gassner  
Patentanwalt

## Neue Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Prüfung der Authentizität einer fälschungssicheren Markierung mit in Abhängigkeit des Beobachtungswinkels sich ändernden Farben, mit

a) mehreren, Licht in einem vorgegebenen Spektralbereich emittierenden, ersten Lichtquellen (1), wobei sich die ersten Lichtquellen (1) in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden, und wobei die ersten Lichtquellen (1) in einem Gehäuse (5) so aufgenommen sind, dass sie eine ~~die~~ Oberfläche (0) der Markierung bei darauf aufgesetztem Gehäuse (5) unter einem vorgegebenen ersten Winkel ( $\alpha_1$ ) bestrahlen,

b) mehreren, in einem vorgegebenen Spektralbereich emittierenden, zweiten Lichtquellen (3), wobei sich die zweiten Lichtquellen (3) in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden, und wobei die zweiten Lichtquellen (3) im Gehäuse (5) so aufgenommen sind, dass sie die Oberfläche (0) der Markierung bei darauf aufgesetztem Gehäuse (5) unter einem vorgegebenen vom ersten Winkel ( $\alpha_1$ ) verschiedenen dritten Winkel ( $\beta_1$ ) bestrahlen,

c) einem im Gehäuse (5) in einem zweiten Winkel ( $\alpha_2$ ) angeordneten ersten Mittel (2) zur Messung der Intensitäten des von der Oberfläche (0) der Markierung spekulär reflektierten Lichts,

d) einem im Gehäuse (5) in einem vierten Winkel ( $\beta_2$ ) angeordneten zweiten Mittel (4) zur Messung der Intensitäten des von der Oberfläche (0) der Markierung spekulär reflektierten Lichts, und

ed) einem Mittel (7) zum automatischen Vergleich der gemessenen Intensitäten mit für die jeweiligen Lichtquellen (1) für mindestens eine vorgegebene Farbe gespeicherten Referenz-Intensitäten.

5

~~2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei ein in einem vierten Winkel ( $\beta_2$ ) angeordnetes zweites Mittel (4) zur Messung der Intensitäten des von der Oberfläche (0) reflektierten Lichts vorgesehen ist.~~

10

~~3. 2. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der vorgegebene Spektralbereich bei halber Maximalintensität eine Breite von weniger als 100 nm, vorzugsweise von weniger als 50 nm, aufweist.~~

15

~~4. 3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lichtquellen (1, 3) Leuchtdioden, Laser oder die freien Enden von damit verbundenen Lichtleitfasern sind.~~

20

~~5. 4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Mittel zur Messung der Intensitäten mindestens eine Fotodiode (2, 4) aufweist.~~

25

~~6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das auf die Oberfläche (0) unter dem ersten Winkel ( $\alpha_1$ ) eingestrahlte Licht spekulär reflektiert in dem zweiten Winkel ( $\alpha_2$ ) gemessen wird.~~

30

~~7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, wobei das auf die Oberfläche (0) unter dem dritten Winkel ( $\beta_1$ ) eingestrahlte Licht spekulär reflektiert in dem vierten Winkel ( $\beta_2$ ) gemessen wird.~~



~~8-5.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der erste ( $\alpha_1$ ) und der dritte ( $\beta_1$ ) Winkel ~~zueinander verschieden sind und~~ in einem Bereich von  $5^\circ$  bis  $60^\circ$ , vorzugsweise von  $15^\circ$  bis  $45^\circ$ , liegen.

5

~~9-6.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Einrichtung zum sequenziellen Beleuchten der Oberfläche (0) mit den Lichtquellen (1, 3) und zum Messen (2, 4) der jeweiligen Intensitäten des reflektierten Lichts in definierter Reihenfolge vorgesehen ist.

10

~~10-7.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Emissionsmaximum der Lichtquellen (1, 3) im nahen UV-, im sichtbaren- oder im IR-Spektralbereich liegt.

15

~~11-8.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Beleuchtungs- und die Messdauer in Abhängigkeit der Leuchtcharakteristik jeder der Lichtquellen (1, 3) und/oder der Messcharakteristik des Mittels (2, 4) zur Messung der Intensitäten festgelegt wird.

20

~~12-9.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine mechanische, elektronische oder Software-technische Einrichtung zur Kompensation von Untergrundlicht vorgesehen ist.

25

~~13-10.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zur Trennung der Störsignale von den Messsignalen eine Einrichtung zur Modulation der Lichtquellen (1, 3) vorgesehen ist.

30

~~14-11.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche wobei mindestens 3 und höchstens 12 erste (1) und/oder zweite (3) Lichtquellen vorgesehen sind.

35

~~15-12.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Mittel zum automatischen Vergleich oder zur Berechnung der Koordinaten im Farbraum einen Microcontroller (7) aufweist.

5

~~16-13.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Anzeigevorrichtung (12), vorzugsweise ein Display oder eine oder mehrere weitere Leuchtdioden, zur Anzeige des beim Vergleich ermittelten Ergebnisses vorgesehen ist.

10

~~17.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die fälschungssichere Markierung eine mit einem Gegenstand verbundene, elektromagnetische Wellen reflektierende erste Schicht (14) aufweist, auf welcher eine für elektromagnetische Wellen durchlässige, inerte zweite Schicht (16) mit einer vorgegebenen Dicke aufgebracht ist, und wobei eine aus metallischen Clustern gebildete dritte Schicht (17) auf der zweiten Schicht (16) aufgebracht ist.

15

~~18.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eine der Schichten (14, 16, 17, 18) eine Struktur aufweist.

20

~~19.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine die dritte Schicht (17) überdeckende, für elektromagnetische Wellen durchlässige inerte vierte Schicht (18) vorgesehen ist.

25

~~20.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die metallischen Cluster aus Silber, Gold, Platin, Aluminium, Kupfer, Zinn oder Indium gebildet sind.

30

~~21.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zweite (16) und/oder vierte Schicht (18) aus einem der folgenden Materialien hergestellt ist/sind: Metalloxid, Me-

35

~~tallnitrit, Metallecarbid, insbesondere aus Siliziumoxid,  
 -carbid, nitrit, Zinnoxid, nitrit, Aluminiumoxid, nitrit  
 oder Polymer, insbesondere Polycarbonat (PC), Polyethylen  
 (PE), Polypropylen (PP), Polyurethan (PU), Polyimid (PI), Po-  
 5 lystyrol (PS) oder Polymethacrylat (PMA).~~

~~22. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei  
 bei einem Abstand zwischen der ersten (14) und der dritten  
 Schicht (17) von weniger als 2 µm eine eindeutig identifi-  
 10 zierbare Färbung erkennbar ist.~~

~~23. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei  
 die Schichten (14, 16, 17, 18) mittels Dünnschichttechnolo-  
 gie, insbesondere mittels PVD, CVD, oder Drucktechniken, wie  
 15 Tiefdruck, hergestellt ist/sind.~~

24.14. Verfahren zur Prüfung der Authentizität einer fäl-  
 schungssicheren Markierung mit in Abhängigkeit des Beobach-  
 tungswinkels sich ändernden Farben, mit folgenden Schritten:

20 aa) Bestrahlen einerder Oberfläche (0) der Markierung mit  
 mehreren, Licht in einem vorgegebenen Spektralbereich emit-  
 tierenden, in einem Gehäuse (5) aufgenommenen ersten Licht-  
 quellen (1) unter einem ersten Winkel ( $\alpha_1$ ), wobei sich die  
 25 ersten Lichtquellen (1, 3) in der Wellenlänge ihres Emissi-  
 onsmaximums voneinander unterscheiden,

30 bb) Bestrahlen der Oberfläche (0) der Markierung mit mehre-  
 ren, Licht in einem vorgegebenen Spektralbereich emittieren-  
 den, im Gehäuse (5) aufgenommenen zweiten Lichtquellen (3)  
 unter einem vom ersten Winkel ( $\alpha_1$ ) verschiedenen dritten Win-  
 kel ( $\beta_1$ ), wobei sich die zweiten Lichtquellen (3) in der Wel-  
 lenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden,

cc) Messen der Intensitäten des von der Oberfläche (0) der Markierung reflektierten Lichts in einem zweiten Winkel ( $\alpha_2$ )  
spekulär reflektierten Lichts mittels eines im Gehäuse (5)  
unter dem zweiten Winkel ( $\alpha_2$ ) angeordneten ersten Mittels (2)  
 5 zur Messung der Intensitäten,

dd) Messen der Intensitäten des von der Oberfläche (0) der Markierung reflektierten Lichts in einem vierten Winkel ( $\beta_2$ )  
spekulär reflektierten Lichts mittels eines im Gehäuse (5)  
 10 unter dem vierten Winkel ( $\beta_2$ ) angeordneten zweiten Mittels ()  
zur Messung der Intensitäten, und

eedd) Vergleichen der gemessenen Intensitäten mit für die  
 jeweiligen Lichtquellen (1, 3) für mindestens eine vorgegebene  
 15 Farbe gespeicherten Referenz-Intensitäten.

25-15. Verfahren nach Anspruch 1424, wobei der vorgegebene  
 Spektralbereich bei halber Maximalintensität eine Breite von  
 weniger als 100 nm, vorzugsweise von weniger als 50 nm, auf-  
 20 weist.

~~26. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 oder 25, wobei die  
 Intensitäten des von der Oberfläche (0) reflektierten Lichts  
 in einem vierten Winkel ( $\beta_2$ ) gemessen wird.~~

25 ~~27-16.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche ~~24 bis 26~~14 oder  
15, wobei die Beleuchtungs- ( $\alpha_1$ ,  $\beta_2$ ) und Messwinkel ( $\alpha_2$ ,  $\beta_2$ )  
 durch Anbringen der Lichtquellen (1, 3) und der Mittel (2, 4)  
 zur Messung der Intensitäten in einem gemeinsamen Gehäuse (5)  
 30 festgelegt werden.

~~28-17.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 1424 bis 1627, wo-  
 bei als Lichtquellen (1, 3) Leuchtdioden, Laser oder die  
 freien Enden von damit verbundenen Lichtleitfasern verwendet  
 35 werden.

~~29-18.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 1424 bis 1723, wobei als Mittel zur Messung der Intensitäten mindestens eine Fotodiode (2, 4) verwendet wird.

5

~~30.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 29, wobei das auf die Oberfläche (0) im ersten Winkel ( $\alpha_1$ ) eingestrahlte Licht spekulär reflektiert unter dem zweiten Winkel ( $\alpha_2$ ) gemessen wird.

10

~~31.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 30, wobei das auf die Oberfläche (0) im dritten Winkel ( $\beta_1$ ) eingestrahlte Licht spekulär reflektiert unter dem vierten Winkel ( $\beta_2$ ) gemessen wird.

15

~~32-19.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 1424 bis 1831, wobei der erste ( $\alpha_1$ ) und der dritte ( $\beta_1$ ) Winkel voneinander verschieden sind und in einem Bereich von  $5^\circ$  bis  $60^\circ$ , vorzugsweise  $15^\circ$  bis  $45^\circ$ , liegen.

20

~~33-20.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 1424 bis 1932, wobei die Lichtquellen (1, 3) sequenziell in definierter Reihenfolge betrieben werden.

25

~~34-21.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 1424 bis 2033, wobei das Emissionsmaximum der Lichtquellen (1, 3) im nahen UV-, im sichtbaren- oder im IR-Spektralbereich liegt.

30

~~35-22.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 1424 bis 2134, wobei die Beleuchtungs- und die Messdauer in Abhängigkeit der Leuchtcharakteristik jeder der Lichtquellen (1, 3) und/oder der Messcharakteristik des Mittels (2, 4) zur Messung der Intensitäten festgelegt wird.

~~36-23.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 1424 bis 2235, wobei durch mechanische, elektronische oder Software-technische Maßnahmen Untergrundlicht kompensiert wird.

5 ~~37-24.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 1424 bis 2336, wobei zur Trennung der Störsignale von den Messsignalen die Lichtquellen (1, 3) moduliert betrieben werden.

10 ~~38-25.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 1424 bis 2437, wobei bei mindestens 3 und höchstens 12 erste (1) und/oder zweite Lichtquellen (3) vorgesehen sind.

15 ~~39-26.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 1424 bis 2538, wobei der automatische Vergleich oder die Berechnung der Koordinaten im Farbraum unter Verwendung eines Microcontrollers (7) durchgeführt wird.

20 ~~40-27.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 1424 bis 2639, wobei das beim Vergleich ermittelte Ergebnis mittels einer Anzeigevorrichtung (12), vorzugsweise eines Displays oder einer oder mehrerer weitere Leuchtdioden, angezeigt wird.

25 ~~41-28.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 1424 bis 2740, wobei als fälschungssichere Markierung eine Markierung verwendet wird, welche eine mit einem Gegenstand verbundene, elektromagnetische Wellen reflektierende erste Schicht (1) aufweist, auf welcher eine für elektromagnetische Wellen durchlässige, inerte zweite Schicht (3) mit einer vorgegebenen Dicke aufgebracht ist, wobei eine aus metallischen Clustern gebildete dritte Schicht (4) auf der zweiten Schicht (3) aufgebracht ist.

30

~~42-29.~~ Verfahren nach Anspruch 2841, wobei die zumindest eine der Schichten (1, 3, 4,5) eine Struktur aufweist.

- 43-30. Verfahren nach Anspruch 2841 oder 2942, wobei eine die dritte Schicht (4) überdeckende, für elektromagnetische Wellen durchlässige inerte vierte Schicht (5) vorgesehen ist.
- 5 44-31. Verfahren nach einem der Ansprüche 2841 bis 3043, wobei die metallischen Cluster aus Silber, Gold, Platin, Aluminium, Kupfer, Zinn, Eisen, Kobalt, Chrom, Nickel, Palladium, Titan oder Indium gebildet sind.
- 10 45-32. Verfahren nach einem der Ansprüche 2841 bis 3144, wobei die zweite (3) und/oder vierte Schicht (5) aus einem der folgenden Materialien hergestellt ist/sind: Metalloxid, Metallnitrit, Metallcarbid, insbesondere aus Siliziumoxid, -nitrit, Zinnoxid, -nitrit, Aluminiumoxid, -nitrit oder Polymer, insbesondere Polycarbonat (PC), Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polyurethan (PU), Polyimid (PI), Polystyrol (PS), Polyethylenterephthalat (PET) oder Polymethacrylat (PMA).
- 15 46-33. Verfahren nach einem der Ansprüche 2841 bis 3245, wobei bei einem Abstand zwischen der ersten (1) und der dritten Schicht (4) von weniger als 2 µm ein eindeutig identifizierbare Färbung erkennbar ist.
- 20 47-34. Verfahren nach einem der Ansprüche 2841 bis 3346, wobei die Schichten (14, 16, 17, 18) mittels Dünnschichttechnologie, wie PVD oder CVD, sowie Drucktechniken, wie Tiefdruck, hergestellt ist/sind.

## Neue Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Prüfung der Authentizität einer fälschungssicheren Markierung mit in Abhängigkeit des Beobachtungswinkels sich ändernden Farben, mit

- a) mehreren, Licht in einem vorgegebenen Spektralbereich emittierenden, ersten Lichtquellen (1), wobei sich die ersten Lichtquellen (1) in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden, und wobei die ersten Lichtquellen (1) in einem Gehäuse (5) so aufgenommen sind, dass sie eine Oberfläche (0) der Markierung bei darauf aufgesetztem Gehäuse (5) unter einem vorgegebenen ersten Winkel ( $\alpha_1$ ) bestrahlen,
- b) mehreren, in einem vorgegebenen Spektralbereich emittierenden, zweiten Lichtquellen (3), wobei sich die zweiten Lichtquellen (3) in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden, und wobei die zweiten Lichtquellen (3) im Gehäuse (5) so aufgenommen sind, dass sie die Oberfläche (0) der Markierung bei darauf aufgesetztem Gehäuse (5) unter einem vorgegebenen vom ersten Winkel ( $\alpha_1$ ) verschiedenen dritten Winkel ( $\beta_1$ ) bestrahlen,
- c) einem im Gehäuse (5) in einem zweiten Winkel ( $\alpha_2$ ) angeordneten ersten Mittel (2) zur Messung der Intensitäten des von der Oberfläche (0) der Markierung spekulär reflektierten Lichts,
- d) einem im Gehäuse (5) in einem vierten Winkel ( $\beta_2$ ) angeordneten zweiten Mittel (4) zur Messung der Intensitäten des von der Oberfläche (0) der Markierung spekulär reflektierten Lichts, und
- e) einem Mittel (7) zum automatischen Vergleich der gemessenen Intensitäten mit für die jeweiligen Lichtquellen (1)



für mindestens eine vorgegebene Farbe gespeicherten Referenz-Intensitäten.

2. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei  
5 der vorgegebene Spektralbereich bei halber Maximalintensität eine Breite von weniger als 100 nm, vorzugsweise von weniger als 50 nm, aufweist.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei  
10 die Lichtquellen (1, 3) Leuchtdioden, Laser oder die freien Enden von damit verbundenen Lichtleitfasern sind.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei  
15 das Mittel zur Messung der Intensitäten mindestens eine Fotodiode (2, 4) aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei  
der erste ( $\alpha_1$ ) und der dritte ( $\beta_1$ ) Winkel in einem Bereich  
von 5° bis 60°, vorzugsweise von 15° bis 45°, liegen.  
20
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei  
eine Einrichtung zum sequenziellen Beleuchten der Oberfläche  
(0) mit den Lichtquellen (1, 3) und zum Messen (2, 4) der je-  
weiligen Intensitäten des reflektierten Lichts in definierter  
25 Reihenfolge vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei  
das Emissionsmaximum der Lichtquellen (1, 3) im nahen  
UV-, im sichtbaren- oder im IR-Spektralbereich liegt.  
30
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei  
die Beleuchtungs- und die Messdauer in Abhängigkeit der  
Leuchtcharakteristik jeder der Lichtquellen (1, 3) und/oder  
der Messcharakteristik des Mittels (2, 4) zur Messung der In-  
35 tensitäten festgelegt wird.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine mechanische, elektronische oder Software-technische Einrichtung zur Kompensation von Untergrundlicht vorgesehen ist.

5

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zur Trennung der Störsignale von den Messsignalen eine Einrichtung zur Modulation der Lichtquellen (1, 3) vorgesehen ist.

10

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche wobei mindestens 3 und höchstens 12 erste (1) und/oder zweite (3) Lichtquellen vorgesehen sind.

15

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Mittel zum automatischen Vergleich oder zur Berechnung der Koordinaten im Farbraum einen Microcontroller (7) aufweist.

20

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Anzeigevorrichtung (12), vorzugsweise ein Display oder eine oder mehrere weitere Leuchtdioden, zur Anzeige des beim Vergleich ermittelten Ergebnisses vorgesehen ist.

25

14. Verfahren zur Prüfung der Authentizität einer fälschungssicheren Markierung mit in Abhängigkeit des Beobachtungswinkels sich ändernden Farben, mit folgenden Schritten:

30

aa) Bestrahlen einer Oberfläche (0) der Markierung mit mehreren, Licht in einem vorgegebenen Spektralbereich emittierenden, in einem Gehäuse (5) aufgenommenen ersten Lichtquellen (1) unter einem ersten Winkel ( $\alpha_1$ ), wobei sich die ersten Lichtquellen (1, 3) in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden,

35

- bb) Bestrahlen der Oberfläche (0) der Markierung mit mehreren, Licht in einem vorgegebenen Spektralbereich emittierenden, im Gehäuse (5) aufgenommenen zweiten Lichtquellen (3) unter einem vom ersten Winkel ( $\alpha_1$ ) verschiedenen dritten Winkel ( $\beta_1$ ), wobei sich die zweiten Lichtquellen (3) in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden,
- cc) Messen der Intensitäten des von der Oberfläche (0) der Markierung in einem zweiten Winkel ( $\alpha_2$ ) spekulär reflektierten Lichts mittels eines im Gehäuse (5) unter dem zweiten Winkel ( $\alpha_2$ ) angeordneten ersten Mittels (2) zur Messung der Intensitäten,
- dd) Messen der Intensitäten des von der Oberfläche (0) der Markierung reflektierten Lichts in einem vierten Winkel ( $\beta_2$ ) spekulär reflektierten Lichts mittels eines im Gehäuse (5) unter dem vierten Winkel ( $\beta_2$ ) angeordneten zweiten Mittels (4) zur Messung der Intensitäten, und
- ee) Vergleichen der gemessenen Intensitäten mit für die jeweiligen Lichtquellen (1, 3) für mindestens eine vorgegebene Farbe gespeicherten Referenz-Intensitäten.
15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei der vorgegebene Spektralbereich bei halber Maximalintensität eine Breite von weniger als 100 nm, vorzugsweise von weniger als 50 nm, aufweist.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 oder 15, wobei die Beleuchtungs- ( $\alpha_1$ ,  $\beta_2$ ) und Messwinkel ( $\alpha_2$ ,  $\beta_2$ ) durch Anbringen der Lichtquellen (1, 3) und der Mittel (2, 4) zur Messung der Intensitäten in einem gemeinsamen Gehäuse (5) festgelegt werden.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, wobei als Lichtquellen (1, 3) Leuchtdioden, Laser oder die freien Enden von damit verbundenen Lichtleitfasern verwendet werden.

5 18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17, wobei als Mittel zur Messung der Intensitäten mindestens eine Fotodiode (2, 4) verwendet wird.

10 19. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 18, wobei der erste ( $\alpha_1$ ) und der dritte ( $\beta_1$ ) Winkel in einem Bereich von  $5^\circ$  bis  $60^\circ$ , vorzugsweise  $15^\circ$  bis  $45^\circ$ , liegen.

15 20. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 19, wobei die Lichtquellen (1, 3) sequenziell in definierter Reihenfolge betrieben werden.

20 21. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 20, wobei das Emissionsmaximum der Lichtquellen (1, 3) im nahen UV-, im sichtbaren- oder im IR-Spektralbereich liegt.

25 22. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 21, wobei die Beleuchtungs- und die Messdauer in Abhängigkeit der Leuchtcharakteristik jeder der Lichtquellen (1, 3) und/oder der Messcharakteristik des Mittels (2, 4) zur Messung der Intensitäten festgelegt wird.

30 23. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 22, wobei durch mechanische, elektronische oder Software-technische Maßnahmen Untergrundlicht kompensiert wird.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 23, wobei zur Trennung der Störsignale von den Messsignalen die Lichtquellen (1, 3) moduliert betrieben werden.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 24, wobei mindestens 3 und höchstens 12 erste (1) und/oder zweite Lichtquellen (3) vorgesehen sind.

5 26. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 25, wobei der automatische Vergleich oder die Berechnung der Koordinaten im Farbraum unter Verwendung eines Microcontrollers (7) durchgeführt wird.

10 27. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 26, wobei das beim Vergleich ermittelte Ergebnis mittels einer Anzeigevorrichtung (12), vorzugsweise eines Displays oder einer oder mehrerer weitere Leuchtdioden, angezeigt wird.

15 28. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 27, wobei als fälschungssichere Markierung eine Markierung verwendet wird, welche eine mit einem Gegenstand verbundene, elektromagnetische Wellen reflektierende erste Schicht (1) aufweist, auf welcher eine für elektromagnetische Wellen durchlässige,  
20 inerte zweite Schicht (3) mit einer vorgegebenen Dicke aufgebracht ist, wobei eine aus metallischen Clustern gebildete dritte Schicht (4) auf der zweiten Schicht (3) aufgebracht ist.

25 29. Verfahren nach Anspruch 28, wobei die zumindest eine der Schichten (1, 3, 4,5) eine Struktur aufweist.

30 30. Verfahren nach Anspruch 28 oder 29, wobei eine die dritte Schicht (4) überdeckende, für elektromagnetische Wellen durchlässige inerte vierte Schicht (5) vorgesehen ist.

35 31. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 30, wobei die metallischen Cluster aus Silber, Gold, Platin, Aluminium, Kupfer, Zinn, Eisen, Kobalt, Chrom, Nickel, Palladium, Titan oder Indium gebildet sind.

32. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 31, wobei die zweite (3) und/oder vierte Schicht (5) aus einem der folgenden Materialien hergestellt ist/sind: Metalloxid, Metallnitrit, Metallcarbid, insbesondere aus Siliziumoxid, -nitrit, Zinnoxid, -nitrit, Aluminiumoxid, -nitrit oder Polymer, insbesondere Polycarbonat (PC), Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polyurethan (PU), Polyimid (PI), Polystyrol (PS), Polyethylenterephthalat (PET) oder Polymethacrylat (PMA).

10

33. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 32, wobei bei einem Abstand zwischen der ersten (1) und der dritten Schicht (4) von weniger als 2  $\mu\text{m}$  ein eindeutig identifizierbare Färbung erkennbar ist.

15

34. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 33, wobei die Schichten (14, 16, 17, 18) mittels Dünnschichttechnologie, wie PVD oder CVD, sowie Drucktechniken, wie Tiefdruck, hergestellt ist/sind.

20